

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

THIS PAGE BLANK (USF10)

EUROPEAN PATENT OFFICE

Pat nt Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 06283457
PUBLICATION DATE : 07-10-94

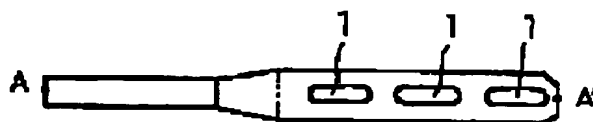
APPLICATION DATE : 30-03-93
APPLICATION NUMBER : 05071745

APPLICANT : NEC KANSAI LTD;

INVENTOR : MOROTA SEIJI;

INT.CL. : H01L 21/22 B65G 49/07 H01L 21/68

TITLE : LOW HEAT CAPACITY-TYPE FORK
FOR DIFFUSION FURNACE



ABSTRACT : PURPOSE: To reduce a variation in a layer resistance value in a wafer plane due to the thickness of an oxide growth film and the diffusion of impurities in a horizontal diffusion furnace.

CONSTITUTION: In a horizontal diffusion furnace, a fork to get a semiconductor wafer in and out of the furnace is changed from a conventional flat plate-like one to a low heat capacity-type fork which has a plurality of cutoffs 1 on its outer part and in the center. By this modification of the shape, the fork itself has a small heat capacity. By this, when an empty fork of the room temperature is getting into a furnace core tube of high temperature at a constant speed to pick up a semiconductor wafer, the temperature of the fork itself suddenly rises easily. Therefore, the cooling down of parts of the wafer which are brought into contact with the fork can be alleviated. As a result, a variation in a layer resistance value in a wafer plane due to the thickness of an oxide growth film and the diffusion of impurities can be reduced.

COPYRIGHT: (C)1994,JPO

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平6-283457

(43) 公開日 平成6年(1994)10月7日

(51) Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 L 21/22	B	9278-4M		
B 6 5 G 49/07	E	9244-3F		
H 0 1 L 21/68	A	8418-4M		

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願平5-71745

(22) 出願日 平成5年(1993)3月30日

(71) 出願人 000156950

関西日本電気株式会社
滋賀県大津市晴嵐2丁目9番1号

(72) 発明者 小川 捨男

滋賀県大津市晴嵐2丁目9番1号関西日本
電気株式会社内

(72) 発明者 山口 雄司

滋賀県大津市晴嵐2丁目9番1号関西日本
電気株式会社内

(72) 発明者 師田 誠司

滋賀県大津市晴嵐2丁目9番1号関西日本
電気株式会社内

(54) 【発明の名称】 拡散炉用低熱容量型フォーク

(57) 【要約】

【目的】 横型拡散炉における酸化成長膜厚や不純物の拡散による層抵抗値のウェーハ面内バラツキ低減のため。

【構成】 横型拡散炉において、半導体ウェーハを入出炉させるフォークの形状を従来の平板状からフォークの周辺部および中央部に複数個の切り欠き1を入れた低熱容量型フォークに変更することにより、フォーク自身の熱容量が小さくなる。

【効果】 室温状態の空フォークが一定のスピードで半導体ウェーハを迎えに高温の炉芯管内に入炉する時、フォーク自身の温度が急激に昇温することが容易となるため、ウェーハのフォーク近接部の冷却が緩和できる。したがって、酸化成長膜厚や不純物の拡散による層抵抗値のウェーハ面内バラツキを低減できる効果がある。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 半導体ウェーハを入出炉させるためのフォークのポート保持部を上部より見て部分的に切り欠いたことを特徴とする拡散炉用低熱容量型フォーク。

【請求項2】 側部を複数個切り欠いたことを特徴とする請求項1の拡散炉用低熱容量型フォーク。

【請求項3】 フォーク周辺部、中央部を切り欠いたことを特徴とする請求項1の拡散炉用低熱容量型フォーク。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 この発明は半導体製造装置に関し、特に成膜や拡散を目的とした横型拡散炉において、半導体ウェーハを入出炉させるためのフォークの形状に関する。

【0002】

【従来の技術】 半導体製造プロセスにおいて、酸化膜の成膜や不純物の拡散を目的とする横型拡散炉の装置概略図を図9に示す。

【0003】 aは炉芯管、bはフォーク、cはマザーポート、dはカートリッジポート、eは半導体ウェーハ、fはガス導入管を示す。また、図7に従来フォークbの平面図、図8に図7の従来フォーク平面図のA-A'線に沿う縦断面図を示す。以下に本装置の動作を示す。

【0004】 板状のSiC製フォークbの上に石英マザーポートcおよびマザーポートcの上に半導体ウェーハeを乗せた石英製カートリッジポートdを置き、フォークbは一定のスピードで800℃～1000℃の範囲で加熱した石英製炉芯管a内にソフトランディング式で入炉する。

【0005】 次に、フォークbはマザーポートcを炉芯管a内に置き、フォークbのみ炉外に出炉する。半導体ウェーハeの入炉が完了したら、ガス導入管fより使用ガスを炉芯管a内に送り込み、一定のシーケンスに従って酸化膜の成膜や不純物の拡散処理を行う。

【0006】 上記の処理完了後、室温状態の空フォークbは、一定のスピードで半導体ウェーハeを迎えに800℃～1000℃の範囲で加熱した炉芯管a内に入炉する。空フォークbは、拡散処理済のウェーハeを乗せたマザーポートcを乗せ出炉する。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】 ところで、上記の従来のフォークは、平板状となっているので、半導体ウェーハ出炉時に室温状態の空フォークが一定のスピードで半導体ウェーハを迎えに800℃～1000℃の範囲で加熱した炉芯管内に入炉するため、ウェーハのフォーク近接部が冷やされ、ウェーハ面内で熱履歴の異なる部分が発生する。このため、酸化成長膜厚や不純物の拡散による層抵抗値のウェーハ面内バラツキ(σ_{s-1})が大きくなるという欠点があった。

【0008】 そこで、熱容量を小さくするために全体的

に巾寸法を小さくすると、ポートの保持が不安定となって縮小化には限度がある。又、厚みを薄くすると強度が低下するので一定の限度がある。

【0009】 そこで、本発明はポートの保持が不安定とならず、強度の低下も少ないフォークの提供を目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】 この発明の低熱容量型フォークは、上部より見て一部を切り欠くことで構成されている。

【0011】

【作用】 上記の構成によると、従来フォークに比べ熱容量が小さいため、室温状態の空フォークが一定のスピードで半導体ウェーハを迎えに800℃～1000℃の範囲で高温に加熱した炉芯管内に入炉する時、フォーク自身の温度が急激に昇温することが容易となり、これによりウェーハのフォーク近接部の冷却が緩和できる。よって、酸化成長膜厚や不純物の拡散による層抵抗値のウェーハ面内バラツキ(σ_{s-1})を低減することができる。

【0012】 ここで、フォークの熱容量を少なくするためには、一般に断面積を小さくすればよい。この場合、フォークの厚さを薄くすることによって強度が低下するため、本提案は厚さを薄くしないでフォークの幅方向を小さくするように切り欠きを入れたので、強度の低下が少なくすむ。

【0013】 さらに、切り欠きは部分的であるので、外寸幅は大きくとれポートの保持が不安定となることもない。

【0014】

【実施例1】 以下、この発明について図面を参照して説明する。

【0015】 図1は、この発明の一実施例の低熱容量型フォークの平面図である。

【0016】 図2は、図1のA-A'線に沿う縦断面図である。

【0017】 本実施例の低熱容量型フォークは、フォーク上の製品が乗るフロント部、センター部、リア部の3か所に製品ウェーハを乗せたとき、フォークが折れない強度を保ちながら穴を開けたものである。

【0018】 本実施例によれば、従来のフォークより熱容量が40%低減することになる。よって、室温状態の低熱容量型の空フォークが高温の炉芯管内に入炉すると同時にフォーク自身の温度が急激に昇温するため、ウェーハのフォーク近接部の冷却が緩和される。

【0019】 したがって、酸化成長膜厚や不純物の拡散による層抵抗値のウェーハ面内バラツキ(σ_{s-1})を低減することができる。

【0020】

【実施例2】 図3は、この発明の第2実施例の低熱容量型フォークの平面図である。

【0021】図4は、図3のA-A'線に沿う縦断面図である。

【0022】本実施例の低熱容量型フォークは、フォークに製品ウェーハを乗せたときフォークが折れない強度を保ちながらフォークの両側に切り欠き2を入れ、更にフォークの穴1を開けたものである。

【0023】本実施例の作用・効果は、前述の実施例1と同様であるため省略する。

【0024】

【実施例3】図5は、この発明の第3実施例の低熱容量型フォークの平面図である。

【0025】図6は、図5のA-A'線に沿う縦断面図である。

【0026】本実施例3の低熱容量型フォークは、フォークに製品ウェーハを乗せたとき、フォークが折れない強度を保ちながらフォークの両側に複数の切り欠き2を等間隔に入れたもの、更にフォークの中央部に複数の穴1を等間隔に開けたものである。

【0027】本実施例の作用・効果は、前述の実施例1・2と同様であるため省略する。

【0028】

【発明の効果】以上説明したように、この発明は、フォーク自身に側部の切り欠きや中央部の穴等の上部から見た時の切り欠きを設けたもので、強度の低下を少なくしながら酸化成長膜厚や不純物の拡散による層抵抗値のウェーハ面内バラツキを低減することができる効果がある。

【0029】例えば、低濃度リン拡散の6インチ半導体シリコンウェーハの ρ 、層抵抗値のウェーハ面内5点のバラツキは、 $\Delta 10\%$ 低減し、 20% 以下になる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 この発明の実施例1の低熱容量型フォーク平面図である。

【図2】 図1のA-A'線に沿う縦断面図である。

【図3】 この発明の実施例2の低熱容量型フォーク平面図である。

【図4】 図3のA-A'線に沿う縦断面図である。

【図5】 この発明の実施例3の低熱容量型フォーク平面図である。

【図6】 図5のA-A'線に沿う縦断面図である。

【図7】 従来フォークの平面図である。

【図8】 図7のA-A'線に沿う縦断面図である。

【図9】 この発明および従来のフォークが使用される横型拡散装置の概略図である。

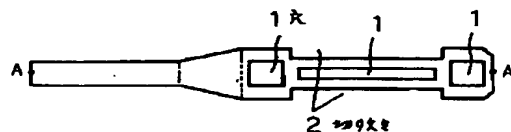
【符号の説明】

- a 炉芯管
- b フォーク
- c マザーポート
- d カートリッジポート
- e 半導体ウェーハ
- f ガス導入管
- 1 穴（切り欠き）
- 2 切り欠き

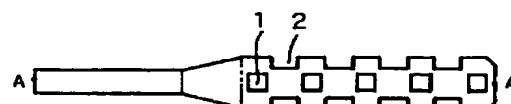
【図1】



【図3】



【図5】



【図2】



【図4】



【図6】



【図7】



【図8】



(4)

特開平6-283457

【図9】

